

パソコンによる地域分布図用白地図の作製

金井弘夫

国立科学博物館植物研究部 169 東京都新宿区百人町3-23-1

How to Produce a Blank Map for Local Distribution Map by Means of Personal Computer

Hiroo KANAI

Department of Botany, National Science Museum, Tokyo
3-23-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo, 169 JAPAN

(Received on January 29, 1991)

Program and dataset to produce plant distribution map by means of personal computer are introduced. In this report, the program and its operation manual to produce blank map of desired region are described. When two pairs of longitude and latitude of diagonal corners and the name of desired region are given as initial parameters the program searches BORDER, position datafile of coast line and prefecture borders of Japan, picking up suitable data to be contained in the map. Collected data are calculated to draw dotted blank map and are printed out. This base map can be corrected until the user is satisfied (Fig. 2) and then preserved in TESTMAP file.

フロラや環境研究のひとつの手段として、分布図を作って種の存在状態を視覚化することの有用性は古くから認識されている。しかしながら実際に再現性のある分布図を作ることは現在でもやさしいことではない。その主な理由は二つある。一つは産地の位置特定の困難さであり、もう一つは地図上に分布点を書き込むことの困難さである。これらの難点は産地の位置を数値として記録することにより一部解決されるもので、最近ではいろいろなメッシュ・システムを採用して、産地の位置を記録することが行われるようになった。この作業を支援するために、地名の位置座標つき索引が刊行されている(金井1981, 1987a, b)。一方、分布図の作図については、一般にまだ手作業に頼る段階を脱していない。最近では電算機による植物分布図作成の成果がいろいろ公表されているが、私の知る限りでは、これらは地図データや分布データがそのシステム以外には利用できないようなと

らえ方をされており、研究者が交換利用できるものではない。

私は汎用位置座標データを用いて地図および分布図を自動作図する手法(KLIPS)を開発したが(金井1976, 1979), FORTRAN プログラムによるXYプロットまたはプリンタ作図であるため、誰でも利用できるものではなかった。今日ではほとんどの研究者や同好者がパソコンを利用してフロラデータの蓄積を行っており、その成り行きとして、分布図作図の手法についての質問がときどき寄せられるようになった。そこで誰もが地域分布図をパソコンおよびプリンタで作図でき、その成果や資料を相互利用できることを目的として、プログラムをBASICで書き改め、紹介する。このプログラムは、FACOM9450-II(基本ソフトウェアAPCS III)上で走る事務用BASICによるプログラムである。XYプロットはまだ一般的ではないと思われるので、本報では扱わない。また

グラフィック機能を利用した精密な画面表示をハードコピーする方法を考案している方もおられるが、これは私の機器では能力の外なので、譲ることにする。

この分布図作図のシステムは3つの部分より成る。第1は必要とする地域を日本地図データベースから切り取り、これを修正して分布点記入用の白地図とするプログラム (Tab. 1.) およびその使用方法である。第2は白地図の元になる日本地図データベースで、主要島嶼の海岸線と県および支庁の境界線の経緯度データ群である。第3はこうして作った白地図に、フロラデータベースから読み取った位置座標を分布点として書き込むプログラムである (Fig.1.)。このシステムは県単位の概略分布図を連続出力することを目的とし、地図の縮尺は約100万分の1であるが、メッシュ系が Locality Index 以外ならばこの数値は異なる。なおメッシュ系の説明は別途おこなう予定である。

白地図作製の概要

プログラムは日本地図データベースから指定した範囲に含まれるデータを拾い、その位置を経度15/8分、緯度10/8分のメッシュ単位で中点 (・) で示す。範囲の指定は、左上と右下の経緯度を入力すればよい。このとき経緯度0分に当たる位置が一つは含まれるようにすると、地図が見やすくなる。地図の周囲はメッシュに相当する線分で囲み、経緯度0分の位置には度の数値を示し、経度15分緯度10分ごとに中点 (・) を置く。図画線の外側に訂正する際の目安となる目盛を示す。これらをプリンタ出力し、最終データとしてよいか訂正を要するかの判断を待つ。

地図データベースからこのようにして作製された白地図の原案は、通常はそのまま使用するには不適当である。なぜならば海岸線も境界線も余分な点が多数見られ、逆に必要な位置に点がないときもある。プリント出力を見て、余分な点を削除し、必要な位置に点を付け足す。この際には地図の外側にある訂正用目盛によって、加除する位置を指示し、あわせて付加すべきマークを指定する。この訂正は満足するまで何度でも行うことができる。満足できる白地図が出来たら終了の指示を与

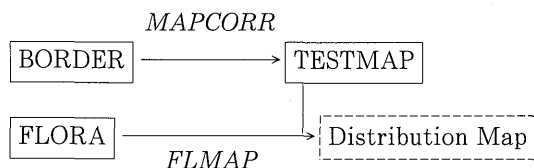


Fig. 1. Schema explaining the relation between databases and programs.

□: Database. *Italic*: Program.

---: Hardcopy.

BORDER: Numerical database of positions of prefecture border and coast line.

TESTMAP: Pictorial matrix of blank map of desired region produced by the program *MAPCORR*.

FLORA: Flora database of desired region containing the position of habitat and other essential items.

MAPCORR: Program to produce base map.

FLMAP: Program to produce dotted distribution maps by combining databases, *TESTMAP* and *FLORA*.

える。注意すべきことは、出来上がった白地図は直ちにファイル名を書き替えておくことである。そのままにしておくと、次に別な白図を作る際に同じファイルが用いられるので、先の白図は消滅してしまう。

このプログラムでは地図の大きさに相当する縦横100桁の二次元配列を用意している (行番号110), この結果、システムによっては BASIC で用意されているコードワークファイル (CWORK) が不足することがあるから、十分な大きさのコードワークファイルを別に作っておいて、BASIC 起動時にそれを指定する必要がある。また地図のプリント出力では、形を整えるため通常より行間をつめる必要があり、これはプログラム中で指示されている [例: 行番号1540]。なおプログラム中で使用されているファイル名は **BORDER** が日本地図データベースであり、あらかじめここに所要の地図データを用意しておく必要がある。TESTMAP は白地図の収納用ファイルである。プログラム名は *MAPCORR* とする。

プログラム操作法

山梨県の白地図を作る作業を例として説明する。プログラムが実行されると

シンサク: 1, テイセイ: 2? [行番号30]

が示される。下図となる地図がないので1を入力する。訂正については184頁で説明する。次に

キョウカイセンファイル オ ツカウ: 1,
ツカワナイ: 2? [行番号50]

が示される。これは地図データベース BORDER を参照するか否かを問うもので、通常は1を指定する。2を指定すると、タイトルと枠のみが作製される。次に

ヒダリウエ トミギシタ ノ ケイイド:
°, ', °, ' (---, --, --, --) * 2

[行番号220]

が現われるので、地図を参照しながら所要の地域が含まれる範囲を、() 内で指定された様式で指示する。たとえば東経180° 0' 北緯36° 5' を北西隅、東経139° 15' 北緯35° 5' を南東隅と指定するときは、138, 00, 36, 05, 139, 15, 35, 05である。範囲の指定に当たっては、経緯度とも度の数字のvariety目(0分)が含まれるようにすると、地図の枠上に経緯度の数値が記録されるので、地図が見やすくなる。次のメッセージ

メッシュシステム ト ケンメイ:

[行番号240]

で、C、山梨を入力する。ここに、Cはこの地図で採用されるメッシュ系を示すもので、この場合はLocality Index (金井 1972) である。このプログラムは任意のメッシュ系を採用できるように考慮しているが、現在のところはC以外の系に対応するまでには至っていない。

以上で初期値の入力を終ると、次のメッセージが示される。

マーク ハ? (プリント=PRT; ケイイド
ニュウリョク=BOR; タイトルテイセイ=TIT)

[行番号1580]

初期値の入力により作られた地図を見るためにPRTを入力すると、地図がプリントされる。(Fig. 2-1)

プログラムはファイル BORDER を検索し、範囲内に含まれるデータを取り出し、設定されたメッシュ単位に換算してその位置に・をマークする。また地図の周囲を--および!より成る枠で囲む。枠の破線の一片はメッシュ系記号Cでは経度15/8分、緯度10/8分に相当する。経緯度の度変り

目にあたる位置に度の数値を示し、経度15分緯度10分ごとに・で区切る。経度の場合には百位の数字は省略する。地図の第一行には左上端の経緯度、縦横のメッシュ数、メッシュ系記号、県名が示される。左上の経緯度はメッシュ単位で計算された結果を示すので、当初入力された値とは異なることがある。地図の下辺と右辺外側の数列は、訂正用の目盛である。地図のプリントが終わると、次の表示が出る。

ハンテイ? OK=O, モウイチド=N, トリ
ケシ=C: [行番号1970]

Fig. 2-1を見ると、境界点の混みあいすぎたところや抜けているところがあるので、訂正する必要がある。この場合Nを入力すると、行番号1580のメッセージが再び現れる。境界点の訂正は、必要な位置に・を付加し、消したい点の位置に空白を付加することにより行う。位置の指定は地図の外側に示された訂正用目盛による。同様に、任意のマークを任意の位置に付加することができるので、この方法で分布図を作ることもできる。まず、付加すべきマーク・を入力すると次の表示が出る。

テイセイメモリ (K, I)? (マーク ヘンコ
ウ=99, 0: オワリ=99, 99) [行番号1870]

訂正目盛は水平軸をK、垂直軸をIとする。Fig. 2-1の訂正用入力は以下のとおりである。以下スラッシュ (/) は改行を意味する。訂正值の入力順序は任意である。

14, 40/14, 41/15, 43/19, 40/19, 42/
34, 35/35, 36/35, 37/35, 39/34, 40/
34, 42/34, 44/24, 11/25, 7 /25, 8 /
26, 9 /28, 11/38, 23/99, 0/

最後の99, 0の入力で再び行番号1580のメッセージが出る。消去用マークとしての空白は引用符で囲い、" "として入力する。訂正用データは以下のとおりである。

6, 32/11, 11/21, 32/22, 33/23, 34/
24, 34/32, 32/33, 31/35, 34/36, 29/
38, 20

これで訂正入力が終わるので最後に99, 99を入力すると、訂正された地図がプリントされ (Fig. 2-2)、行番号1970の判定用メッセージが表示される。ここでOを入力すれば、地図はファイル

TESTMAP に更新収容され、作業は終了する。なお訂正結果が思わしくなく、作業を放棄するときは、Cを入力すれば作業結果は捨てられ、TESTMAP は当初の結果を保持する。

Fig. 1-2は、山梨県の輪廓についてはこの程度でよいと思われるが、隣県の境界や海岸線がまだ不足している。これはBORDER ファイルの内容が、この図の範囲を充たすだけ用意されてなかったためである。不足分を補うにはBORDER ファイルを充実させたい。あらためて地図を新作すればよいが、あまり本質的でない作業に時間をかけるのは面白くない。そこで本プログラムの中で、参照した地図から読みとった境界点の経緯度を付加することができるようにしてある。その方法を以下に示す。

プログラムを実行させて、行番号30の表示で2(訂正)を選択すると、TESTMAP ファイルのデータを読み出してプリントしたうへ、行番号1580の表示が出る。ここでBOR(経緯度入力)を選択すると、次の表示がでる。

ケイイド ニュウリョク、K° . ' , I° . ' = ---, --, --, -- (オワリ=999.0)

〔行番号1630〕

追加すべき境界線は、地図を参照して経緯度を読み取ることになるが、読み取った経緯度値を訂正用目盛に換算するには手数がかかる。そこで経緯度値をそのまま入力すれば、プログラムが訂正用目盛に換算して相当位置に・を付加するようにしてある。この際、度の値は同じことが多いので、省略して入力できるようになっている。BORDER ファイルが用意されていない場合には、プログラムのスタート時に行番号50のメッセージに対して2を選択して地図の枠だけを作ったうへ、ここに記す方法によって地図を作ることができる。Fig. 2-2の訂正入力はこのとおりである。ここでたとえば35.53は35° 53' を意味する。

139.0, 35.53/.02, .52/.04, .52/.06, .51/.08, .51/.1, .50/.12, .5/.14, .5/.16, .5/.1, .38/.12, .38/.14, .36/.16, .36/.12, .16/.09, .14/.08, .12/.08, .1/.06, .08/.05, .06/.04, .04/.138.3, 35.04/.32, .06/.34, .06/.36, .06/.38, .07/.40, .

.07/.42, .07/.44, .07/.46, .07/.48, .06/.5, .05/.54, .05/.54, .06/.54, .07/.54, .08/.56, 1/.58, .1/999.0, 0.0/

K=999.0を読むと、行番号1580のメッセージが表示される。ここで再び気付いた削除を1箇所行うため、" "を入力し、行番号1870の表示に対して34, 34/99, 99を入力すると、地図(Fig. 2-3)がプリントされたうへ、行番号1970のメッセージが表示され、判定を待つ。上の訂正入力の結果、余分なマークが現れ、また追加すべき点もあるので、再びNを入力し、以下のとおりマークと座標を入力する。

・/38, 49/38, 46/39, 44/40, 42/39, 22/39, 23/40, 23/42, 25/34, 13/99, 0/" " /21, 02/23, 49/24, 49/25, 49/26, 49/27, 49/38, 22/38, 23/40, 24/31, 49/31, 48/32, 47/33, 47/99, 99/

ここでプリントされた結果(Fig. 2-4)をチェックし判定Oを入力すると、結果はTESTMAP ファイルに更新収容され、作業を終わる。

地図第1行のタイトルを変更したいときには、行番号1580のメッセージに対してTITを入力する。そうすると次の表示がでる。

タイトル オ スベテ ニュウリョク セヨ (インヨウフ デ カコメ) 〔行番号1840〕

このタイトルはデータとして読み取られ、地図作製の基本データをなすものであるから、各項目の桁数や全半角文字の区別などは厳密に同じにする必要がある。県名は全角なら2字、半角なら8字である。この処理はまだ開発中で、県名の訂正は可能であるが、数値を変更した結果については保証しない。

引用文献

- 金井弘夫, 1972. 日本植物の分布型の研究(3) 産地の表示法について. 植物研究雑誌 47(7): 215-221
 —, 1976. 分布図の自動作図. 日本生物地理学会会報 31(5): 33-40
 —, 1979. 地図および分布図作図プログラム KLIPS 2 操作法. 国立科学博物館研究報告 ser. B 5(3): 87-96

—, 1981. 日本地名索引上・下. アボック社.
653+1566頁.
—, 1987a. 秋田県地名索引. 自費出版. 128

+32頁.

—, 1987b. 石川・富山県地名索引. 自費出版.
135+199頁.

Tab. 1. List of program MAPCORR to produce blank map.

```

10 REM **シロチスノ ヲクセイ ト
   テイセイ:MAPCORR **
20 OPTION BASE 1
30 INPUT PROMPT "シンラク:1,
   テイセイ:2?":A
40 IF A=2 THEN 90
50 INPUT PROMPT "キョウカイセンファイ
   ル オ ツカウ:1, ツカワナイ:2?":MAP
60 OPEN #8:"BORDER.DT/12",
   FIXED(72)
70 DELETE "TESTMAP.DT/12"
80 CREATE "TESTMAP.DT/12",
   CONTINUOUS(100,100)
90 OPEN #7:"TESTMAP.DT/12",
   FIXED(100)
100 OPEN #6:$LP(72)
110 DIM P$(100,100)*1
120 DIM A$*100
130 DIM D$*100
140 DIM Q$*72
150 IF A=2 THEN 1160
160   FOR I=1 TO 100
170     FOR J=1 TO 100
180       P$(I,J)=" "
190     NEXT J
200   NEXT I
210 REM **ショキチ ノ ニュウリョク **
220 PRINT "ヒタリウエ ト ミキシタ ノ
   ケイト":°, ', °, ' (---, ---,
   --, --)*2"
230 INPUT KSD,KSM,ISD,ISM,
   KED,KEM,IED,IEM
240 INPUT PROMPT "メッシュシステム
   ト ケンメイ:":SYS$,NP$
250 IF SYS$="C" THEN 260
   ELSE 260
260 DK=60/16
270 DI=60/24
280 KSM=DK*INT(KSM/DK)
290 KEM=DK*CEIL(KEM/DK)
300 ISM=DI*CEIL(ISM/DI)
310 IEM=DI*INT(IEM/DI)
320 KS=KSD*60+KSM
330 IS=ISD*60+ISM
340 KE=KED*60+KEM
350 IE=IED*60+IEM
360 NK=CEIL((KE-KS)/DK)*2+4
370 NI=CEIL((IS-IE)/DI)*2+2
380 REM **チスノ タイトル **
390 KM=KSM*100
400 IM=ISM*100
410 IF KM<1000 THEN DAM$=
   "0"
420 IF KM<100 THEN DAM$=
   "00"
430 IF KM<10 THEN DAM$=
   "000"
440 KM$=DAM$&STR$(KM)
450 IF KM>=1000 THEN KM$=
   STR$(KM)
460 IF IM<1000 THEN DAM$=
   "0"
470 IF IM<100 THEN DAM$=
   "00"
480 IF IM<10 THEN DAM$=
   "000"
490 IM$=DAM$&STR$(IM)
500 IF IM>=1000 THEN IM$=
   STR$(IM)
510 D$=STR$(KSD)&"°"&KM$(1:
   2)&"."&KM$(3:4)&"'°E,"&S
   TR$(ISD)&"°"&IM$(1:2)&
   "."&IM$(3:4)&"'°N,ヨコ="&
   STR$(NK)&"",タテ="&STR$
   (NI)&"", "&SYS$&"", "&NP$
520 PRINT D$
530 REM **チスノ ワク **
540 FOR J=1 TO NK
550 IF J<3 THEN 670
560 IF J>NK-2 THEN 670

```

Tab. 1. Continued.

```

570 X=KS+(DK/2)*(J-3)
580 IF INT(X/15)-X/15<>0
    THEN 670
590 P$(1,J)="."
600 P$(NI,J)="."
610 IF INT(X/60)-X/60<>0
    THEN 720
620 R$=STR$(X/60)
630 JJ=J
640 P$(1,J)=R$(2:2)
650 P$(NI,J)=R$(2:2)
660 GO TO 720
670 P$(1,J)="-"
680 P$(NI,J)="-"
690 IF J-1<>JJ THEN 720
700 P$(1,J)=R$(3:3)
710 P$(NI,J)=R$(3:3)
720 NEXT J
730 FOR I=1 TO NI
740 IF I<2 THEN 900
750 IF I>NI-1 THEN 900
760 Y=IS-(DI/2)*(I-2)
770 IF INT(Y/10)-Y/10<>0
    THEN 900
780 P$(I,1)="."
790 P$(I,NK)="."
800 IF INT(Y/60)-Y/60<>0
    THEN 950
810 S$=STR$(Y/60)
820 II=I
830 P$(I,1)=S$(1:1)
840 P$(I,2)=S$(2:2)
850 P$(I-1,1)=" "
860 P$(I,NK-1)=S$(1:1)
870 P$(I,NK)=S$(2:2)
880 P$(I-1,NK)=" "
890 GO TO 950
900 P$(I,1)="!"
910 P$(I,NK)="!"
920 IF I-1<>II THEN 950
930 P$(I,1)=" "
940 P$(I,NK)=" "
950 NEXT I
960 IF MAP=2 THEN 1580
970 GET #8:Q$
980 AT EOF #8:1580
990 FOR I=1 TO 72 STEP 12
1000 IF Q$(I:I+1)=" "
    THEN 1120
1010 IF Q$(I:I+1)="00"
    THEN 1120
1020 IF VAL(Q$(I+2:I+5))>
    =90 THEN 1120
1030 KQ=(VAL(Q$(I:I+1))+
    100)*60+VAL(Q$(I+2:I
    +5))
1040 IQ=VAL(Q$(I+6:I+7))*
    60+VAL(Q$(I+8:I+11))
1050 KQ=IP(((KQ-KS)*2)/DK
    )+3
1060 IQ=IP(((IS-IQ)*2)/DI
    )+2
1070 IF KQ<3 THEN 1120
1080 IF KQ>NK-2 THEN 1120
1090 IF IQ<2 THEN 1120
1100 IF IQ>NI-1 THEN 1120
1110 P$(IQ,KQ)="."
1120 NEXT I
1130 GO TO 970
1140 GO TO 1580
1150 REM **タイトル ノ ヨミトリ **
1160 GET #7:D$
1170 KS=VAL(D$(1:3))*60+
    VAL(D$(5:9))
1180 IS=VAL(D$(13:14))*60
    +VAL(D$(16:20))
1190 NI=VAL(D$(33:34))
1200 NK=VAL(D$(27:28))
1210 SYS$=D$(36:36)
1220 NP$=D$(38:45)
1240 DK=60/16
1250 DI=60/24
1260 REM **チャリタ ノ ヨミトリ
1270 FOR I=1 TO NI
1280 GET #7:A$
1290 AT EOF #7:1340
1300 FOR J=1 TO NK
1310 P$(I,J)=A$(J:J)
1320 NEXT J
1330 NEXT I
1340 RESTORE #7
1350 GOSUB 1380
1360 GO TO 1580
1370 REM **チャリ ノ フォリント **
1380 OUTPUT #6:D$;
    @1B1B4306@
1390 FOR I=1 TO NI
1400 FOR J=1 TO NK

```

Tab. 1. Continued.

```

1410 OUTPUT #6:P$(I,J);
1420 NEXT J
1430 IF INT(I/10)-I/10<>0
    THEN 1450
1440 OUTPUT #6:I/10;
1450 OUTPUT #6:@1B1B430C@
1460 NEXT I
1470 OUTPUT #6
1480 FOR I=1 TO 10
1490 IF I*10>NK THEN 1520
1500 OUTPUT #6:"
    ;STR$(I);
1510 NEXT I
1520 REM **キョウカンカク **
1530 FOR M=1 TO 4
1540 OUTPUT #6:@1B1B4306@
1550 NEXT M
1560 RETURN
1570 REM **テイセイデータ トリコミ
1580 INPUT PROMPT "マーク ハ?
    (フプリント=PRT;ケイイト" ニュウ
    リョク=BOR;タイトル テイセイ=
    TIT):":B$
1590 IF B$="PRT" THEN
    1950
1600 IF B$="TIT" THEN
    1820
1610 IF B$<>"BOR" THEN
    1870
1620 B$="."
1630 PRINT "ケイイト" ニュウリョク.
    K°. ', I°. '-----, ---, ---.
    -- (オワリ=999.0)"
1640 INPUT K,I
1650 IF K=999 THEN 1580
1660 IF K=0 THEN 1640
1670 IF I=0 THEN 1640
1680 IF K<1 THEN K=KR+K
1690 IF I<1 THEN I=IR+I
1700 KR=IP(K)
1710 IR=IP(I)
1720 K=INT(K)*60+FP(K)*
    100
1730 I=INT(I)*60+FP(I)*
    100
1740 K=IP((K-KS)*2/DK)+3
1750 I=INT((IS-I)*2/DI)+3
1760 IF K<3 THEN 1640
1770 IF K>NK-2 THEN 1640
1780 IF I<2 THEN 1640
1790 IF I>NI-1 THEN 1640
1800 P$(I,K)=B$
1810 GO TO 1640
1820 GET #7:D$
1830 PRINT D$
1840 PRINT "タイトル オ スヘ"テ
    ニュウリョク セヨ(インヨウフ テ"
    カコメ)"
1850 INPUT D$
1860 GO TO 1170
1870 PRINT "テイセイメモリ(K,I)?
    (マーク ヘンコウ=99,0:オワリ=
    99,99)"
1880 INPUT K,I
1890 IF K=99 THEN 1940
1900 IF I>NI THEN 1880
1910 IF K>NK THEN 1880
1920 P$(I,K)=B$
1930 GO TO 1880
1940 IF I=0 THEN 1580
1950 GOSUB 1380
1960 REM **ハンテイ ***
1970 INPUT PROMPT "ハンテイ?
    OK=0, モウイチト"=N, トリケシ
    =C:":C$
1980 IF C$="N" THEN 1580
1990 IF C$="C" THEN 2100
2000 REM **チス" オ ファイル(#7)
    ニ シマウ **
2010 A$=N$
2020 PUT #7:D$
2030 FOR I=1 TO NI
2040 FOR J=1 TO NK
2050 A$=A$&P$(I,J)
2060 NEXT J
2070 PUT #7:A$
2080 A$=N$
2090 NEXT I
2100 OUTPUT #6:@0C@
2110 CLOSE #6
2120 CLOSE #7
2125 IF A=2 THEN 2140
2130 CLOSE #8
2140 END

```

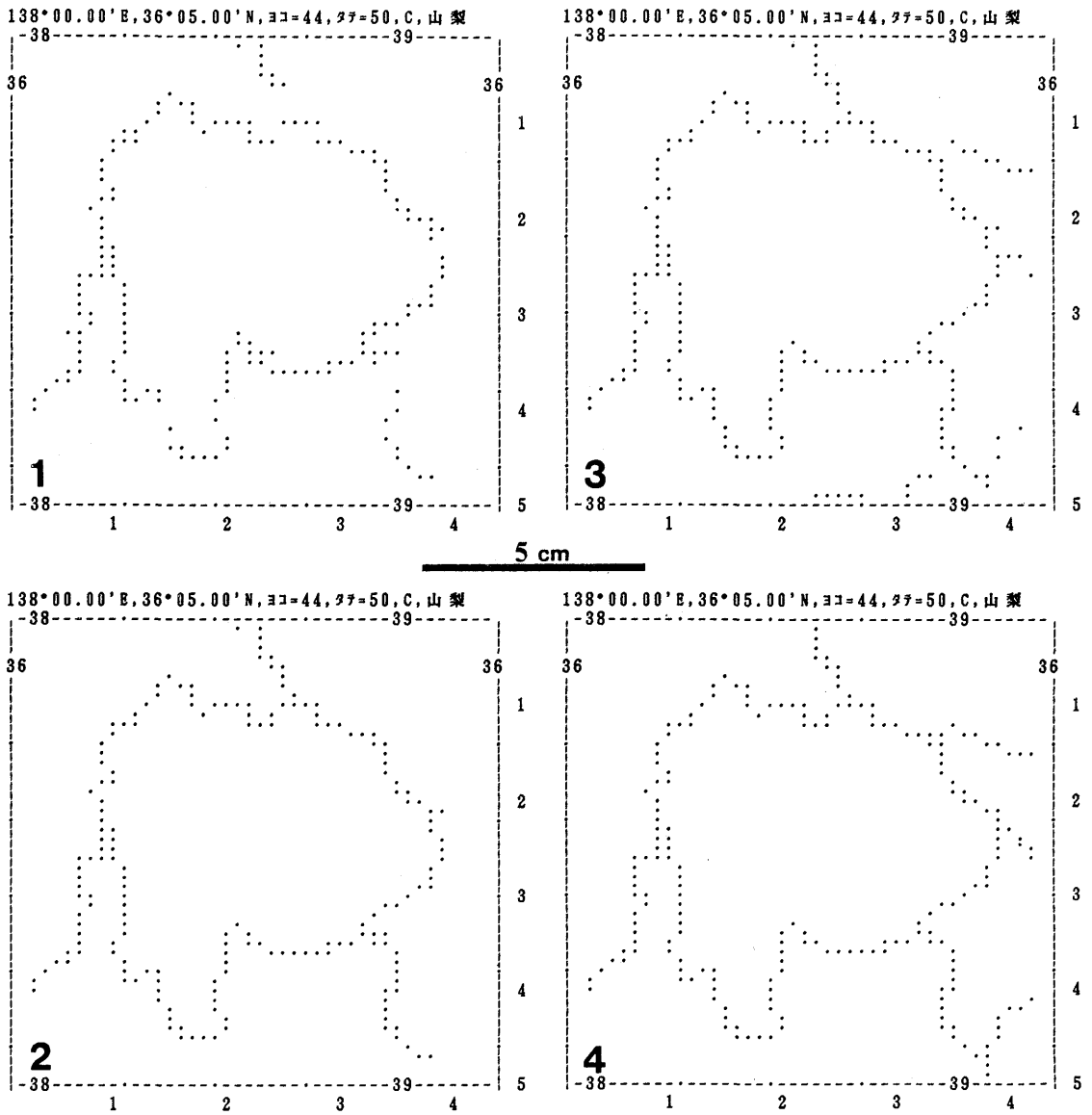


Fig. 2. Process of base map production and correction. Explanation in text.